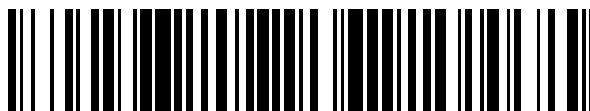


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 728**

51 Int. Cl.:

**B60K 6/12** (2006.01)  
**B60K 17/356** (2006.01)  
**F04B 9/10** (2006.01)  
**F04B 49/00** (2006.01)  
**F03C 1/26** (2006.01)  
**F16H 61/423** (2010.01)  
**F16H 61/4139** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2014 PCT/FR2014/051392**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202864**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2014 E 14739214 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 3010743**

54 Título: **Dispositivo de aporte que comprende un motor hidráulico que acciona una bomba de aporte**

30 Prioridad:

**17.06.2013 FR 1355643**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**12.07.2017**

73 Titular/es:

**TECHNOBOOST (100.0%)  
75 avenue de la Grande Armée  
75116 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**LE DREN, ARNAUD;  
JOUBERT, FREDERIC y  
MLINARIC, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 623 728 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de aporte que comprende un motor hidráulico que acciona una bomba de aporte

La presente invención se refiere a un dispositivo de aporte para un circuito hidráulico, así como a un circuito hidráulico y a un vehículo automóvil híbrido hidráulico que comprende un tal dispositivo de aporte.

5 Los circuitos hidráulicos comprenden, generalmente, un sistema similar a una bomba, que extrae el fluido contenido en una parte de baja presión de este circuito para generar una presión en una parte de alta presión, que es almacenada dentro de un acumulador de alta presión con el fin de alimentar, al menos, un receptor que comprende un retorno hacia la parte de baja presión.

10 Este tipo de circuito hidráulico utilizado en la industria o para diferentes tipos de vehículos, en particular, para la tracción de vehículos automóviles híbridos hidráulicos, puede comprender una parte de baja presión que es mantenida a una presión mínima por un dispositivo de aporte, a fin de alimentar la bomba a esta presión mínima para evitar una cavitación del fluido, en particular, con los caudales más importantes.

15 Un tipo de dispositivo de aporte conocido comprende un acumulador presurizado por un gas, conectado a la parte de baja presión del circuito para mantener una presión mínima dentro de esta parte. Sin embargo, este acumulador ocupa un volumen y tiene una masa que son penalizantes, en particular, para un vehículo automóvil. Además, la presión mantenida por el gas es fuertemente dependiente de la temperatura, y los parámetros de funcionamiento del circuito hidráulico son difíciles de optimizar.

20 Otro tipo de dispositivo de aporte conocido, presentado, en particular, por el documento FR-A1-2.978.506, comprende una bomba de aporte que extrae el fluido contenido en un depósito a la presión atmosférica, cuyo árbol está alineado sobre el de la bomba de alta presión para ser accionado por un motor eléctrico. Este dispositivo necesita un motor eléctrico con sus medios de gobierno, lo que consume energía eléctrica y presenta un cierto coste.

El documento WO 2011/045519 A1 describe una cadena de tracción para un vehículo híbrido hidráulico.

El documento US 2010/141024 A1 describe un sistema de recuperación de energía de frenado para un vehículo.

25 El documento US 2005/132701 A1 describe un sistema de fluido hidráulico bajo presión, con una bomba de carga.

La presente invención tiene, particularmente, como propósito evitar estos inconvenientes de la técnica anterior.

Esta propone, a este efecto, un dispositivo de aporte para un circuito hidráulico de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Una ventaja de este dispositivo es que se obtiene, de una manera simple y económica, con medios únicamente hidráulicos, sin gobierno eléctrico ni consumo de energía eléctrica, una presión de aporte muy estable gracias a una autorregulación de la presión suministrada por la bomba de aporte.

El dispositivo de aporte de acuerdo con la invención puede, además, comprender una o varias de las características siguientes, que pueden ser combinadas entre sí.

Según un modo de realización, el accionamiento de la bomba de aporte por el motor hidráulico se realiza con una unión directa entre los árboles de estas dos máquinas, que están alineados.

35 De acuerdo con otro modo de realización, el accionamiento de la bomba de aporte por el motor hidráulico se realiza con una transmisión que comprende una desmultiplicación, o reducción, constante.

Como complemento, el circuito de baja presión puede comprender una válvula de regulación de la presión de aporte, que deja pasar el fluido por encima de un umbral de presión para reenviarlo hacia el depósito.

40 Ventajosamente, el dispositivo de aporte comprende un dimensionamiento del motor hidráulico y de las canalizaciones de alimentación de este motor, que proporcionan, cuando la bomba de aporte está bloqueada, un caudal de fugas en este motor que es pequeño.

45 La invención tiene también por objeto un circuito hidráulico que dispone de un circuito de alta presión y de un circuito de baja presión, conectados a un sistema que genera la alta presión y a unos receptores, de tal modo que este circuito comprende un dispositivo de aporte que mantiene una presión mínima en el circuito de baja presión, que comprende una cualquiera de las características precedentes.

La invención tiene, además, por objeto un vehículo automóvil híbrido que comprende un circuito hidráulico que dispone de un circuito de alta presión y de un circuito de baja presión, conectados a un sistema que genera la alta presión y a unos receptores, de tal manera que este circuito comprende un dispositivo de aporte que mantiene una presión mínima en el circuito de baja presión, que comprende una cualquiera de las características precedentes.

50 La invención se comprenderá mejor, y otras características y ventajas se pondrán más claramente de manifiesto, por

la lectura de la descripción que sigue, proporcionada a título de ejemplo y de manera no limitativa, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Figura 1 es un esquema que presenta un sistema de aporte según la técnica anterior, el cual comprende un acumulador de alta presión y un acumulador de baja presión;
- 5 • la Figura 2 es un esquema que presenta un sistema de aporte según la técnica anterior, el cual comprende una bomba de aporte accionada por un motor eléctrico; y
- la Figura 3 es un esquema que presenta un sistema de aporte de acuerdo con la invención.

10 La Figura 1 presenta, para un circuito hidráulico, un acumulador de alta presión 2 que comprende un gas 4 sometido a una presión elevada y una cámara hidráulica 6, separada por una membrana flexible que permite mantener esta cámara permanentemente bajo presión. La cámara hidráulica 6 está conectada al circuito de alta presión 12 del circuito hidráulico por un vano 10 que comprende una válvula antirretorno.

El circuito hidráulico comprende un acumulador de baja presión 14 que comprende un gas 4 bajo una presión moderada, y una cámara hidráulica 6, separada de la misma manera por una membrana flexible.

15 El acumulador de baja presión 14 constituye un dispositivo de aporte que comprende el gas 4 con la presión moderada, que comunica de forma permanente esta presión a la parte de baja presión 16 del circuito hidráulico. De esta manera, la bomba que genera la alta presión del circuito recibe el fluido con esta magnitud moderada de presión, a fin de alimentar de forma permanente esta bomba, en particular, para los caudales más elevados, así como evitar fenómenos de cavitación que pudieran dañarla.

20 El acumulador de baja presión 14 constituye un conjunto relativamente pesado y voluminoso, en particular si se desea disponer de una reserva de fluido importante. Además, la presión de aporte suministrada por este acumulador 14 depende en gran medida del nivel de llenado de su cámara hidráulica 6, que es complementario con el volumen que deja libre el gas 4, así como con la temperatura de este gas.

25 La Figura 2 presenta un circuito hidráulico que comprende un acumulador de alta presión 2, similar al presentado en la Figura 1, y un dispositivo de aporte que comprende una bomba de aporte 20 accionada por un motor eléctrico 22, la cual dispone de una entrada que extrae el fluido del interior de un depósito 24 a la presión atmosférica.

La bomba de aporte 20 entrega el fluido a la presión moderada de aporte, en el circuito de baja presión 16. Este circuito de baja presión 16 comprende una válvula de derivación 28 que regula la presión de aporte, la cual deja pasar el fluido por encima de un umbral de presión, para reenviarlo hacia el depósito 24. Se obtiene, de esta manera, una presión de aporte precisa y estable.

30 Sin embargo, el motor eléctrico 22 necesita una fuente de energía eléctrica y un gobierno que suministren una potencia suficiente para vencer las limitaciones dinámicas de consumo del fluido. El consumo eléctrico puede ser relativamente elevado, en particular para los caudales importantes. Además, este dispositivo de aporte comprende una masa y un coste importantes, en particular para los vehículos automóviles, en los que estos dos aspectos son cruciales.

35 La Figura 3 presenta un circuito hidráulico que comprende un acumulador de alta presión 2 similar al que se ha presentado en la Figura 1, así como un dispositivo de aporte que comprende una bomba de aporte 20 accionada de manera mecánica por un motor hidráulico 30 alimentado directamente por una canalización 32, conectada al circuito de alta presión 12. La salida del motor hidráulico 30 está conecta al circuito de baja presión 16.

40 La bomba de aporte 20 extrae el fluido del interior del depósito 24 a la presión atmosférica, a fin de entregarlo a la presión moderada de aporte, en el circuito de baja presión 16.

En particular, la unión mecánica entre el motor hidráulico 30 y la bomba de aporte 20 puede llevarse a cabo de manera simple con una unión directa entre los árboles alineados de estas dos máquinas, a fin de obtener las mismas velocidades de rotación. Puede hacerse esto también con una transmisión que comprende una desmultiplicación constante que proporciona velocidades proporcionales entre estas dos máquinas.

45 La potencia del motor hidráulico 30 depende de la diferencia de presiones entre el circuito de alta presión 12 y el circuito de baja presión 16.

50 La canalización 32 de alimentación del motor hidráulico 30, así como su canalización de salida 34, pueden ser de pequeña sección, de tal modo que el caudal extraído del interior del circuito de alta presión 12 para alimentar este motor, es pequeño, similar a un caudal de fugas. Las canalizaciones de aspiración y de entrega de la bomba de aporte 20 comportan un diámetro importante, de manera que el caudal puede ser elevado.

El motor hidráulico 30 y la bomba de aporte 20 se han dimensionado para potencias idénticas, con una presión de entrada elevada y un caudal pequeño para el motor, y con una presión de entrega pequeña y un caudal importante para la bomba. En la práctica, el producto de la cilindrada de la bomba de aporte 20 por su velocidad de rotación es

igual al producto de la cilindrada del motor hidráulico 30 por su velocidad de rotación, multiplicado por una relación K. Los caudales de estas dos máquinas son también proporcionales de acuerdo con la misma relación, despreciando las pérdidas.

5 La inercia del conjunto mecánico en rotación que comprende los rotores del motor hidráulico 30 y de la bomba de aporte 20 son pequeños, a fin de obtener una dinámica elevada que permita obtener una respuesta muy rápida en función de las variaciones de la separación entre las presiones alta y baja conectadas a este motor.

El circuito de baja presión 16 comprende, como opción, una válvula de regulación de la presión de aporte 28, que deja pasar el fluido por encima de un umbral de presión para reenviarlo hacia el depósito 24.

10 El funcionamiento del dispositivo de aporte, que comprende una regulación automática de la presión de aporte que tiende a converger hacia un equilibrio, es el siguiente.

Con la igualdad de las potencias de las dos máquinas, la separación entre la alta presión  $P_{hp}$  y la baja presión  $P_{bp}$  conectadas al motor hidráulico 30, dividida por la separación entre la baja presión  $P_{bp}$  y la presión del depósito,  $P_{res}$ , conectadas a la bomba de aporte 20, es igual a la relación K:

$$(P_{hp} - P_{bp}) / (P_{bp} - P_{res}) = K$$

15 Se deduce de ello que:

$$P_{bp} = 1 / (K + 1) P_{hp} + K / (K + 1) P_{res}$$

20 Con una presión del depósito que es nula, la baja presión  $P_{bp}$  varía, en consecuencia, netamente dentro de las mismas proporciones que la alta presión  $P_{hp}$ . Si la baja presión  $P_{hp}$  es superior a su valor normal, la carga de la bomba de aporte 20 aumenta y la separación entre presiones vista por el motor hidráulico 30 disminuye, de manera que estos dos factores hacen el motor se ralentice, lo que hace disminuir el caudal al igual que esta baja presión.

Si la baja presión  $P_{bp}$  es inferior a su valor nominal, a la inversa, la carga de la bomba de aporte 20 y la separación entre presiones vista por el motor hidráulico 30 aumenta, de tal modo que estos dos factores hacen que el motor acelere, lo que hace aumentar el caudal al igual que esta baja presión. Se tiene un sistema autorregulado.

25 La necesidad de recarga del circuito hidráulico con fluido, extraído del interior del depósito 24 por el funcionamiento de la bomba de aporte 20 está ligada al caudal de fugas de los diferentes equipos de este circuito, que pierden fluido para devolverlo hacia el depósito.

30 Se apreciará, además, que, cuando la bomba de aporte 20 vuelve seguidamente a una presión baja 16 demasiado pequeña, extrae fluido del interior del circuito de alta presión 12 y lo hace pasar por el motor hidráulico 30, que alimenta entonces este circuito de baja presión. Este paso mejora la dinámica del sistema al volver a aumentar más rápidamente la presión dentro del circuito de baja presión 16.

En particular, el dimensionamiento del motor hidráulico 30 y de las canalizaciones hace que, al estar bloqueada la bomba de aporte 20, el caudal de fugas dentro de este motor sea pequeño. El rendimiento de este dispositivo de aporte se ve optimizado, ya es permanentemente ajustado en función de las fugas del conjunto del circuito hidráulico.

35 Puede utilizarse, como variante, otra fuente de alta presión para alimentar el motor hidráulico 30, la cual puede ser, en particular, una presión de gobierno de un equipo del circuito hidráulico.

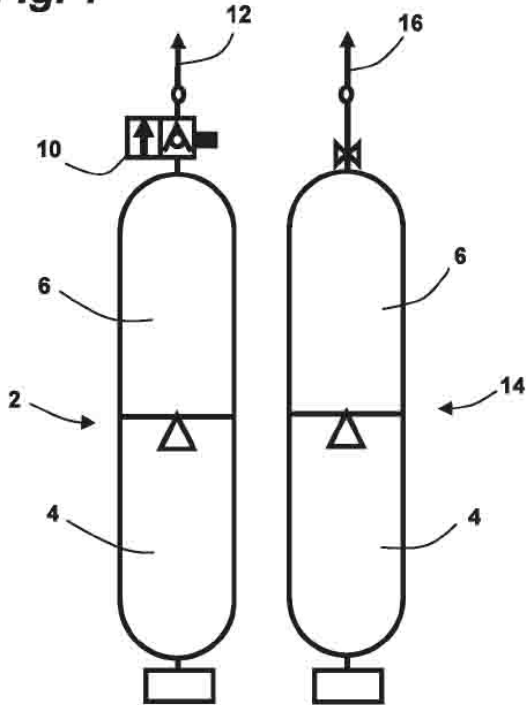
40 Se realiza, así, de manera simple y económica, con medios únicamente hidráulicos, sin utilizar potencia eléctrica, un dispositivo de aporte que mantiene una presión precisa con independencia de las condiciones de funcionamiento. Este dispositivo permite optimizar el funcionamiento de un circuito hidráulico, en particular para un vehículo híbrido, con el fin de reducir su consumo de energía.

**REIVINDICACIONES**

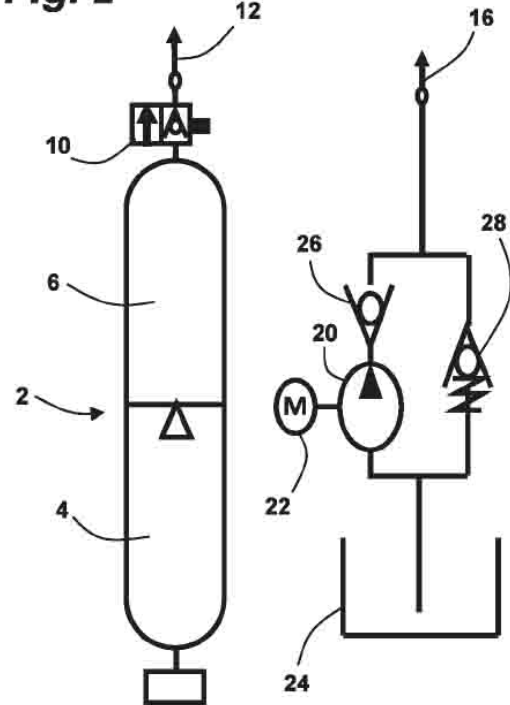
1. Un dispositivo de aporte para un circuito hidráulico que comprende un circuito de alta presión (12) y un circuito de baja presión (16), conectados a un sistema que genera la alta presión y a unos receptores, de tal manera que este dispositivo de aporte mantiene una presión mínima dentro del circuito de baja presión, y comprende un motor hidráulico (30) cuya entrada está conectada al circuito de alta presión (12) y cuya salida está conectada al circuito de baja presión (16), caracterizado por que el motor hidráulico (30) acciona una bomba de aporte (20) que aspira el fluido del interior de un depósito (24) para entregarlo al interior de este circuito de baja presión, por que el motor hidráulico (30) acciona, de acuerdo con una relación de velocidades constante, la bomba de aporte (20), y por que la bomba de aporte (20) y el motor hidráulico (30) se han dimensionado de tal modo que el producto de la cilindrada de la bomba por su velocidad de rotación es igual al producto de la cilindrada del motor por su velocidad de rotación, multiplicado por una relación K, de manera que la separación entre la alta presión y la baja presión, dividida por la separación entre la baja presión y la presión del depósito, proporciona esta relación K.
2. Un dispositivo de aporte de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el accionamiento de la bomba de aporte (20) por el motor hidráulico (30) se lleva a cabo con una unión directa entre los árboles de estas dos máquinas, que están alineados.
3. Un dispositivo de aporte de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el accionamiento de la bomba de aporte (20) por el motor hidráulico (30) se lleva a cabo con una transmisión que comprende una desmultiplicación constante.
4. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el circuito de baja presión (16) comprende una válvula de regulación de la presión de aporte (28), que deja pasar el fluido por encima de un umbral de presión para reenviarlo hacia el depósito (24).
5. Un dispositivo de aporte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende un dimensionamiento del motor hidráulico (30) y de las canalizaciones de alimentación de este motor que proporciona, cuando la bomba de aporte (20) está bloqueada, un caudal de fugas dentro del motor que es pequeño.
6. Un circuito hidráulico que dispone de un circuito de alta presión (12) y de un circuito de baja presión (16), conectados a un sistema que genera la alta presión y a unos receptores, de tal manera que este circuito comprende un dispositivo de aporte que mantiene una presión mínima dentro del circuito de baja presión, caracterizado por que este dispositivo de aporte se ha realizado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
7. Un vehículo automóvil híbrido que comprende un circuito hidráulico que dispone de un circuito de alta presión (12) y de un circuito de baja presión (16), conectados a un sistema que genera la alta presión así como a unos receptores, de tal manera que este circuito comprende un dispositivo de aporte que mantiene una presión mínima dentro del circuito de baja presión, caracterizado por que este dispositivo de aporte se ha realizado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

35

**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

